ANALISI

QUALITATIVA

DELL' ACQUA USCENTE DAL POZZO DI S. LEONARDO IN VENEZIA

INTRODOTTA

E FELTRATA PER LE SABBIE DELLA PUBBLICA CISTERNA
QUIVI APPRESSO ESISTENTE

ESEGUITA NEL LABORATORIO DELL' I. R. SCUOLA TECNICA

DAI SIGNORI

PROF. ZANTEDESCHI, PROF. BIZIO, DOTT. PISANELLO, ASSISTENTE
ALLA SCUOLA DI CHIMICA, GALVANI, CHIMICO-FARMACISTA,
E CARDO, DIRETT. DEL LABORATORIO CHIMICO-FARMACEUTICO
DEL SIG. GUADAGNINI

VENEZIA

NELL' I. R. PRIVIL. STABILIMENTO NAZIONALE
DI G. ANTONELLI ED. - 1847.

ANALISI QUALITATIVA

DELL' ACQUA USCENTE DAL POZZO DI S. LEONARDO IN VENEZIA

INTRODOTTA E FELTRATA PER LE SABBIE DELLA PUBBLICA CISTERNA QUIVI APPRESSO ESISTENTE

Innanzi tratto è necessario premettere che l'acqua artesiana anzidetta (seccata prima compiutamente la cisterna), era quivi condotta direttamente mediante docce aperte, che, ricevendola dal pozzo, la tradussero nelle sabbie, o feltri della cistèrna, come eziandio che quella suggettata alle attuali ricerche era la prima stata introdotta, e quindi la prima uscita. Laonde apparisce che l'acqua artesiana prima di entrare nei feltri della cisterna fu posta a contatto dell' aria e della luce, e quivi si mosse e trascorse per un certo tratto di spazio entro le docce; chè fu ricevuta nelle sabbie de' *cassoni* o de' feltri, i quali per essere prima compiutamente disseccati, gl' interstizii delle sabbie erano tutti empiti d' aria, e quindi l' acqua in ogni sua più minuta parte della massa dovendosi necessariamente porre a contatto di quest' aria che n' era discacciata, incontrò per conseguente tutte quelle poderose modificazioni, che dal contatto intimo dell' ossigeno atmosferico con l' acqua ne dovevano conseguitare; senza qui tener conto dell' azione meccanica di tutti que' movimenti ed agitazioni, che il penetrare dell' acqua e lo sprigionarsi dell' aria dovettero cagionare.

L' acqua adunque artesiana feltrata per le sabbie, che imprendiamo

ad esaminare, soggiacque prima a tutta la predetta gagliarda azione dell'ossigeno atmosferico, della luce, come eziandio de' meccanici movimenti ed agitazioni.

Qualità fisiche.

L' acqua feltrata è perfettamente limpida e scolorita, come altresì senza odore immaginabile. A beerla non dà più la manifesta sensazione ferruginea, che dava innanzi, ma induce una lieve impressione alcalina.

A mescerla in un bicchiere, eziandio poco appresso attinta, non brilla menomamente, e solo a lasciarla quivi alcune poche ore veggonsi le bande della tazza seminata di folte gallozzoline che aderiscono.

Serbata anche più giorni, conserva la primitiva sua limpidezza, e solo se facciamo di agitare fortemente il vase, in cui è contenuta, si veggono poche e minutissime pellicole o fiocchetti bianchi sollevarsi e fluttuare.

Saggi qualitativi della predetta acqua feltrata.

Prima di entrare a descrivere le reazioni, è necessario ricordare che, avendo noi altresì intrapreso l' analisi, ch' è presso a compiersi, della predetta acqua di S. Leonardo, fu trovata precisamente la medesima di quella che scaturisce dal pozzo in campo di S. Paolo, sì per la qualità dei materiali sciolti che l' accompagnano, come eziandio per la quantità del residuo secco, che si ebbe dalla evaporazione di litri cinque di acqua; da che iterata l' evaporazione tre volte consecutive, e sempre in bacinella di platino, ne venne la quantità invariabile di grammi due, cioè la quantità medesima di quella fornitaci dall' evaporazione della prima di S. Paolo: cotalchè evidentemente apparisce l'acqua uscente in diversi punti di questo suolo e dalla medesima profondità, riuscire costantemente la stessa, come necessariamente dee avvenire, penetrando tutta per lungo tratto entro un suolo torbaceo e quivi adunandosi e dimorando nel suolo stesso. Sottoposta che fu alle reazioni addivenne che:

La tintura di tornasole non produsse effetto di sorte alcuna.

Nelle carte arrossate, eziandio coll' acido cloridrico, era ritornato efficacemente il colore azzurro.

Infuso nella predetta acqua il nitrato argentico avvenne un pronto inalbamento, ed un precipitato solubile nell' ammoniaca.

Instillatovi il cloruro baritico, e resa acida l'acqua mediante l'acido nitrico, seguì un leggero intorbidamento.

L'ossalato ammonico cagionò, a confronto della precedente sperienza, un forte intorbidamento.

L' acqua di calce instillata diede un lieve inalbamento, il quale non iscomparve con aggiungervi nuova quantità dell' acqua artesiana feltrata.

L' acido gallico scioltovi, a principio non produsse effetto alcuno, ma poco appresso ingenerò un coloramento verde azzurrastro, che in processo di qualche giorno divenne molto intenso.

Instillatavi l'ammoniaca, cagionò un lieve offuscamento.

Il fosfato ammonico sodico produsse alquanto intorbidamento.

Fenomeni avuti da quest' acqua fatta bollire.

Fu presa una certa quantità di quest' acqua, e messa in un matraccio si fece bollire per lo spazio di un quarto d' ora, con l' avvertimento però di aggiungervi a quando a quando quel poco di acqua che l' evaporazione dissipava, sicchè rimanesse nell' identico volume di prima. Così operando scomparve nell' acqua la trasparenza, e si rese albiccia. Appresso diede in fondo un sedimento di colore bianco sudiciò. Freddata compiutamente, e tuffate in essa le carte reattive arrossate coll' acido cloridrico, in breve ora furono tornate azzurre.

Questi sperimenti comprovano che l' acqua feltrata per le sabbie della cisterna di S. Leonardo, comechè siasi impoverita di alcuna delle sostanze sciolte, e principalmente del gas acido carbonico, e quindi di una certa quantità di surcarbonato calcico onde all' aria non intorbida più, ritiene però ancora tutti i materiali sciolti che prima conteneva, e medesimamente il ferro, come ce 'l dinota l' acido gallico.

Il nitrato argentico che produsse un precipitato bianco solubile nell' ammoniaca, e che in quest' acqua tuttavia non diede più la tinta vinacea dinotante la presenza di molta materia organica azotata, ci comprova che, mediante la feltrazione per le sabbie, fu rattenuta eziandio copia notevole della predetta materia organica azotata a cagione di quella proprietà già descritta nella prima *Analisi dell' acqua uscente dal pozzo artesiano in campo di S. Paolo*, onde, nell'atto che dà in fondo il carbonato calcico, trae seco in condizione insolubile altresì una certa quantità di materia organica azotata.

L' intorbidamento poi avuto dall' anzidetto nitrato argentico, come altresì la reazione che ci diede il cloruro baritico, manifestano evidentemente l' esistenza di una piccola quantità di cloruri e di solfati, i quali non si trovano naturalmente nell' acqua artesiana; onde ne segue che questo poco di sali deriva dalle sabbie alle quali i sali medesimi furono partecipati dalla consueta acqua delle cisterne nostre. Ma siccome questi sali sono tutti in condizione neutra, perchè costituiti da acidi forti, e quelli sempre che in piccola proporzione incontriamo costantemente in tutte le migliori acque potabili, così l' aggiunta di quella tenue proporzione, come ce 'l raffermano le reazioni, di cloruri e di solfati non induce sconcio nè scapito veruno nell' acqua feltrata.

Determinazione della reale quantità delle materie fisse, e della presenza della materia organica in quest' acqua feltrata.

Evaporate, come dianzi, in bacinella di platino cinque libbre metriche di quest' acqua feltrata, e iterata successivamente tre volte consecutive l' evaporazione, e seccato così ogni volta il residuo salino da non averne più diminuzione immaginabile mediante uno scaldamento competente, fu trovato sempre nella precisa quantità di grammi 1,800; sicchè la feltrazione dell' acqua pre le sabbie indusse una sottrazione in peso de' materiali fissi prima esistenti nell' acqua artesiana di oltre 20 centigrammi. Diciamo di oltre 20 centigrammi; perciocchè in questo residuo secco a' sali spettanti all' acqua predetta si deggiono aggiugnere i pochi cloruri e solfati appartenenti alle sabbie della cisterna.

La diminuzione adunque de' materiali fissi che si trovano nell' acqua artesiana quale esce, di oltre 20 centigrammi, si deve ascrivere al *carbonato calcico*, al *carbonato ferrico*, al *magnesico* ed alla *materia organica*, rimanendo nella primitiva intera quantità il poco cloruro potassico, tutto il carbonato sodico, e, per necessaria conseguenza, la silice, od acido silicico.

Che le sabbie trattenessero, per la cagione addotta, eziandio pressochè la totalità della materia organica azotata, ne abbiamo avuta l' ultima pruova convincente dello avere iteratamente spinto al fuoco il residuo secco, e dal non averne qui conseguito il consueto intenso annerimento, ma solamente la manifestazione di una tinta gialliccia, e quindi cinerea, additante la scomposizione della materia organica; laonde si dee concludere con certezza che

l' acqua feltrata per le sabbie nel modo e condizioni mentovate a principio ritiene solamente tracce visibili di materia organica.

La cosa adunque che in quest' acqua feltrata dee fermare sovra ogni altra l' attenzione nostra si è il carbonato sodico, il quale non c' è via di feltrazione o di altra opera meccanica che basti a toglierlo, onde l' acqua artesiana rimane sempre un' acqua alcalina, e di tale alcalinità, come dianzi abbiamo sperimentalmeute comprovato, che, eziandio bollita e serbata nel medesimo volume, ridona il colore azzurro alle carte arrossate coll' acido cloridrico; sicchè per questa sola prerogativa cade nella più strana eccezione delle acque potabili, le quali deggiono costantemente trovarsi neutre, cioè la minuta dose de' sali alcalini che contengono, deve essere saturata dagli acidi forti in condizione neutra, quali sono le acque che possediamo in questa città, e quelle che posseggono tutte le altre città e luoghi del regno, ed altrove distesamente.

Conseguenze necessarie che derivano dalle modificazioni rinvenute in quest' acqua artesiana giusta le particolari circostanze che accompagnarono la prima sua introduzione e feltrazione per le sabbie della cisterna.

Gli esperimenti comprovarono che, qualora si esponga l' acqua artesiana al libero contatto dell' aria, e più se facciamo di agitarla, essa abbandona tutto o pressochè tutto il gas acido carbonico libero, e buona parte eziandio di quello costituente i surcarbonati, onde avviene un intorbidamento, e il consecutivo deporsi di una ragguardevole porzione di carbonato calcico, magnesico e ferrico; come del pari l' esperienza chiarì che la materia organica azotata, mediante il contatto dell' ossigeno atmosferico, prontamente si modifica, e che, di solubile che naturalmente è in seno dell' acqua, passa in condizione insolubile, e precipita in gran parte congiuntamente ai carbonati che danno in fondo. Ora è facile arguire che fatta entrare quest' acqua dal pozzo nelle docce aperte, e quivi trascorrendo in piccola massa, e ricadendo lungo il pendio di una in altra doccia, e quindi presentando all' aria ed alla luce a proporzione della massa un' estesissima superficie per tutto quello spazio che corre dal pozzo alla pubblica cisterna, ne ha dovuto seguire un notevole sprigionamento di gas acido carbonico, ed una modificazione ragguardevole nell' intiera costituzione della materia organica azotata.

Non basta. Giunta l'acqua all' apertura de' feltri, o *cassoni* della cisterna,

quivi precipitò sulle sabbie che, stante la perfetta disseccazione od asciugamento precedente, erano tutte penetrate e, diremmo quasi, imbevute d'aria. Quest' aria adunque che da ogni più minuto ed esiguo meato delle sabbie era discacciata dall' acqua sopravveniente, ha dovuto porsi ad intimo contatto dell' acqua ; per così dire, ogni molecola dell' acqua fu a contatto dell' aria. Se dunque è l' aria che induce il più ragguardevole cangiamento nei materiali contenuti nell'acqua artesiana, e facendo di sprigionarne il gas acido carbonico, e quindi d' indurre la separazione de' carbonati terrosi, e di ossidare il ferro, e recarlo di tal maniera in condizione insolubile, e di modificare la materia organica sì che precipiti, ne segue che le condizioni raccolte nella cisterna di S. Leonardo per introdurvi la prima volta l'acqua artesiana e quivi feltrarla, erano le meglio accomodate per conseguirne il più grande e migliore effetto possibile. Ognun vede che sarebbe stato altro l' avvenimento se si fosse recata l' acqua dal pozzo a' feltri della cisterna per condotti sotterranei, come si pratica, e come necessariamente dovrebbe farsi, se da' pozzi artesiani si dovesse diramare in tutte le pubbliche cisterne. Altro ancora sarebbe stato, e sarebbe certamente il successo, se quella cisterna di S. Leonardo così fornita di acqua artesiana, si fosse, anzichè serbata permanentemente chiusa, conceduta all' uso ordinario e giornaliero della popolazione, sicchè, impoverita al solito di acqua, ci fosse convenuto rifornirla, mentre le sabbie rimanevano ancora ottimamente imbevute di acqua, cioè senza farvi prima percorrere uno studiato, artificiale, compiuto asciugamento, o diseccazione, che tanto efficacemente cooperò a spogliare l' acqua artesiana dei materiali nocenti alle buone qualità di un' acqua potabile.

Non ostante però le più favorevoli circostanze, che contribuirono a fornirci il risultamento migliore in questa prima sperienza di feltrazione, che cosa è riuscita tuttavia la nostra acqua ? Riuscì ancora un' acqua *alcalino-ferrosa*. Serba ancora le sue naturali qualità di acqua, anzichè potabile, minerale. Senzachè, quali conforti possiamo noi ricevere dal felice avvenimento di vedere nella prefata feltrazione rattenuta dalle sabbie pressochè la totalità della materia organica azotata ? Dov' è che dimora adesso e sta raccolta tutta quella esorbitante quantità di materia organica azotata che l' acqua trae seco da' letti della torba in cui giace e da' quali si deriva ? Adesso in fatti l' abbiamo tutta e pressochè tutta nelle sabbie della cisterna ; e qualora fosse adottato questo modo di feltrazione dell'acqua artesiana, sicchè al primo venir meno dell'acqua pel giornaliero consumo, altra ne sopravvenisse e così seguitamente, l' adunamento della materia organica azotata nelle sabbie

diverrebbe in processo di tempo esorbitante. Ma consistesse in ciò solo la gravezza dello sconcio, e fosse pur vero che quella materia organica giacesse quivi indifferente senza cangiare di condizione, e senza niente influire nocevolmente verso l'acqua! La faccenda non procede così. Quella materia organica azotata, mediante l'azione dell'ossigeno atmosferico, si decompone e corrompe, risolvendosi in parecchie sostanze putride, le quali si sciolgono nell'acqua e la rendono sommamente perniciosa alla salute di chi ne usi. Per riconoscere l'evidente verità di questa necessaria conseguenza, non fa mestieri di una sottile induzione logica cavata dalla scienza, ma sì basta il facile intendimento di ogni persona ragionevole, che non voglia in vero studio chiudere gli occhi alle più lucide e piane dimostrazioni. Noi abbiamo serbato lungamente in una boccia in questa stagione estiva una certa quantità di acqua del pozzo artesiano di S. Paolo, sicchè non ne empisse tutta la capacità, ma ci fosse uno spazio pieno di aria, e conseguentemente giacesse a contatto dell'aria stessa. L'acqua coll'andare del tempo si corruppe; onde allora, sospesavi entro la vuota capacità una listerella di carta arrossata coll'acido cloridrico, avvenne che in non troppi giorni il colore rosso si tramutò in azzurro. Dunque da quell'acqua sprigionavasi ammoniaca, uno de' prodotti della putrefazione delle materie organiche azotate. E questo non è che un minuto segno, una effigie di ciò che in grande dee avvenire immancabilmente nelle sabbie delle cisterne con guasto e corruzione generale di tutte le acque della città. Noi adesso non assegniamo il tempo in cui l'avvenimento giugnerà alla pienezza del suo effetto, ma non dubitiamo di affermare asseverantemente che, tenendoci ne' limiti di un decennio, concediamo un tempo soprabbondante al bisogno; da che teniamo per indubitato che molto prima la materia organica azotata imputridita indurrà un generale corrompimento delle cisterne. Allora e prima d'allora se ne vedranno i tristi e lacrimevoli effetti nella salute de' cittadini; e l'imponenza del disastro costringerà i magistrati e i reggitori del comune ad accorrere per contrapporvi, ma troppo tardo e difficile rimedio: perciocchè, dove sarà allora e in quale abbandonata condizione l'acqua del Seriola; dove un'altra da prontamente surrogarvi; e quali le cisterne in cui collocarla? Converrà aspettarsi dalla clemenza del cielo que' provvedimenti che la prudenza umana ci dovrebbe oggi rassicurare. Si aggiungono queste parole, perciocchè è debito di chi, rischiarato dalla scienza, può con sicurezza antivedere i futuri avvenimenti d'illuminarne i concittadini per modo, che la prudenza loro possa per tempo provvedere così da scampare tutti que' sinistri, ne' quali

immancabilmente ci condurrebbe uno sconsigliato partito che al presente si abbracciasse.

Nel predetto sperimento di feltrazione abbiamo veduto che l' acqua non solo si serba limpida costantemente, ma che, sottoposta eziandio all' ebullizione, non che intorbidarsi fortemente, perde solo la sua trasparenza, fornendoci appresso un lievissimo sedimento di carbonato calcico. Questo fatto comprova che, non solamente nella predetta feltrazione di tal maniera effettuata, se n' è ito il gas acido carbonico libero, ma che avvenne altresì la scomposizione di una notevole quantità di surcarbonato calcico, il quale si arrestò nelle sabbie in condizione di carbonato semplice. Ora, se la cisterna si dovesse rifornire di acqua, recandovela per condotti sotterranei, quale saria il caso ragionevole dell' adottamento dell' acqua rinvenuta; allora il gas acido carbonico libero accompagnante l' acqua tornerebbe immancabilmente a sciogliere il carbonato calcico prima deposto, e in condizione di surcarbonato il tradurrebbe novellamente nell'acqua sopravvenuta, rifacendola per rispetto di questo sale quell' acqua medesima ch' era innanzi. È vero che il chiarissimo Dupasquier, il quale vide molto innanzi in ogni attributo delle acque potabili, risguarda l' esistenza del carbonato calcico utile a conferire ad un' acqua potabile le qualità volute. In fatti egli parla a questo modo: « L' azione del carbonato di calce nelle acque potabili è stata confusa fino » oggigiorno con quella degli altri sali calcari; ed è un errore che importa » molto di svellere. In fatti il carbonato di calce, qualora non si trovi in » troppo grande quantità, come sarebbe, esempigrazia, nelle acque di Saint-» Alyre (1), di Saint-Nectaire e di San Filippo in Toscana, si dee risguardare » quale un ingrediente utile, ed aggiungerei anche necessario nelle acque » potabili, essendo riconosciuto che le acque prive di ogni sostanza fissa » non posseggono le qualità che le fanno le meglio accomodate ad uso di » bevanda. Gli effetti terapeutici di questo sale, i quali si conoscono ottima-» mente dai medici, ci spiegano l' utilità della sua esistenza nelle acque » potabili.

(1) « Giusta l'analisi del signor Girardin, l' acqua di Saint-Alyre fornisce per ogni » litro di acqua, indipendentemente da parecchi altri sali:

» Carbonato di calce	grammi	1, 63
» ——— di magnesia	»	0, 38
» ——— di ferro	»	0, 14.

» In contrario un litro di acqua delle quattro sorgenti che scaturiscono presso il Saona » non diede all' analisi che solamente 21 centigrammi di carbonato di calce. »

» Il carbonato di calce è insolubile, o pressochè insolubile, nell'acqua
» pura ; nulladimeno torna solubile mediante un eccesso di acido carbonico,
» ch' è sempre il caso delle acque potabili che il contengono. Esso dunque
» si combina ad una maggiore quantità di acido carbonico per isciogliersi, e
» quindi passa in condizione di bicarbonato. Allora adopera nello stomaco
» alla maniera medesima del bicarbonato di soda e del bicarbonato di potassa
» che costituiscono l'ingrediente precipuo delle pastiglie del Vichy, le quali
» si collocano tra i farmaci meglio accomodati ad eccitare l'azione dige-
» rente dello stomaco. I medici adoperano sovente il carbonato di calce (occhi
» di gambero, ecc.) negli sconcerti gastrici e nella agrezza delle prime vie
» per saturare gli acidi dello stomaco. Ora il bicarbonato di calce, conte-
» nuto nelle acque potabili, torna scomposto, come i bicarbonati alcalini
» dell'acido del succo gastrico con ispriginonamento di gas acido carbonico.
» Esso opera quindi, come si è detto innanzi, saturando gli acidi dello sto-
» maco, e stimolando, mediante il gas acido carbonico che abbandona, la
» mucosa dello stomaco stesso. Niente quindi di più certo nè di più evidente
» che l'azione utile di questo sale nell'atto digestivo (1). »

Entrando qui a dire una parola anche sovra uno degli sconci meno notevoli della nostra acqua artesiana, ci siamo fatti un debito di allegare la sentenza autorevole del Dupasquier eziandio a questo proposito. Egli adunque risguarda utile l'esistenza del carbonato calcico in condizione di surcarbonato nelle acque potabili sì veramente che non ecceda troppo, come sarebbe nell'acqua di Saint-Alyre, ec., e dice quindi nulla circa la congrua proporzione, che il fa essere utile, anzi necessario nelle acque che si bevono. Nulladimeno, avvegnachè sembri tacere a questo proposito, egli ci chiarisce bene intorno alla più dicevole proporzione del carbonato calcico nelle acque potabili ed in modo certo e positivo ; perciocchè ci allega le quattro sorgenti che rampollano presso il Saona, le cui acque per ogni litro contengono soli 21 centigrammi di carbonato calcico : quantità che se noi la moltiplichiamo per cinque, e quindi la raffrontiamo con la quantità del predetto sale rinvenuto nell'acqua del pozzo artesiano di S. Paolo, troviamo quella essere meno di un'ottava parte della quantità trovata nell'acqua artesiana, cioè esservi nella proporzione di 105 : 885. Dunque ognun vede che la nostra acqua de' pozzi artesiani è cattiva eziandio per rispetto al carbonato calcico.

(1) Veg. Alfonso Dupasquier, *Des eaux de source et des eaux de rivière*, pag. 93 e 94.

Vero è che in questo sperimento di feltrazione le sabbie ne rattennero una certa copia, cioè tanto che l'acqua non intorbida più rimanendo all'aria, ma tuttavia perde ancora la trasparenza fatta bollire, e lascia un piccolo sedimento, avvegnachè studiosamente serbata nel primo identico volume. Ne segue adunque che eziandio nell'acqua feltrata vi ha una proporzione troppo abbondevole di carbonato calcico; giacchè la giusta misura di questo sale si dee sempre desumere dal fatto invariabile che sottoposta all'ebullizione non perda la trasparenza come non perde indubitatamente la trasparenza quella delle quattro sorgenti portateci ad esempio dal Dupasquier; anzi fa mestieri che questa trasparenza si serbi eziandio quando abbia luogo una moderata evaporazione. Ne viene dunque ch'eziandio feltrata non è buona per questo solo conto, tornando appresso tanto peggiore allorchè, incontrandosi nelle sabbie diversamente apparecchiate, od essendo in altro modo introdotta ne' *cassoni* o feltri, non solo non si spoglierà, ma, stante l'acido carbonico libero, ripiglierà porzione del carbonato calcico prima deposto.

Nulladimeno ci piace dichiarare novellamente che una misurata proporzione di carbonato calcico, sciolto nell'acqua in condizione di surcarbonato, la teniamo anche noi col Dupasquier utile e necessaria nelle acque potabili, sempre chè si fermi unicamente l'attenzione al semplice uso di bevanda, come in fatti adopera il nostro autore, il quale, nel chiarirecene i salutari effetti, parla sempre del *bicarbonato*, e dice, a cagion di esempio: *Il bicarbonato di calce, contenuto nelle acque potabili, torna scomposto come i bicarbonati alcalini dall'acido del succo gastrico con isprigionamento di gas acido carbonico libero . . . . . ed opera saturando gli acidi dello stomaco, e stimolando, mediante il gas acido carbonico che abbandona, la mucosa dello stomaco stesso.* Dunque egli parla sempre degli effetti salutari del surcarbonato; perciocchè del carbonato non poteva favellare, se in tale condizione non si trova giammai nelle acque, perchè insolubile; ond'è che tutto il discorso del Dupasquier circa i buoni effetti del *carbonato di calce* nelle acque potabili si strigne al solo ed unico uso di bevanda. Ma tutti sanno l'acqua servire eziandio ed estesamente a cuocere ed apprestare gli alimenti. Ora quando l'acqua è adoperata quale mezzo in questo importantissimo ministero, siccome soggiace sempre all'opera del fuoco, qualunque sia l'alimento che si apparecchia, ne segue che nell'acqua accompagnante gli alimenti, non c'è più quel *bicarbonato di calce*, la cui utilità, per noi niente contraddetta, qualora c'entri in misurata proporzione, c'è con validi argomenti chiarita dal

Dupasquier: ma in luogo di quel sale commendevole c'è il carbonato calcico, cioè, vi ha tramescolata cogli alimenti una polvere calcare tutt'affatto identica al marmo statuario ridotto in polvere. Se l'acqua impiegata nell' ammannire gli alimenti non conterrà che solo la giusta proporzione di quel sale, noi accordiamo che faccia nulla l'esserci tramescolato, come farebbe nulla la piccola quantità ch'è contenuta nelle acque delle quattro fonti allegateci dal Dupasquier; ma se fosse l'acqua, non diremo quale esce da' nostri pozzi artesiani, ma quale altresì ci venne avuta in questo primo sperimento di feltrazione, noi affermiamo che ne rattiene ancora troppo, e che sarebbe poco plausibile lo avere i nostri cibi così tramisti a soperchia polvere calcare.

Il volgo porta opinione che a' chimici non ispetti di entrare ne' reconditi magisteri della vita e nelle ragioni difficili de' morbi, ma i chimici affermano e ponno evidentemente dimostrare che, tanta è l'altezza odierna della fisiologia, quanto la luce chimica bastò a diradare le dense tenebre che innanzi l'avviluppavano; e che tanto più rapido si fece il progresso della patologia e della terapia, quanto la predetta benemerita scienza mostrò in che consistano realmente le alterazioni organiche, e fornì nuovi ed efficacissimi mezzi per combatterle e ripararvi: laonde i chimici si trovano in diritto, anzi in debito, di discorrere qualche cosa eziandio intorno all'azione del carbonato calcico mescolato cogli alimenti. Il Dupasquier dice che *i medici adoperano sovente il carbonato di calce* per dissipare *l'agrezza delle prime vie*; ma questa agrezza, di che egli parla, è condizione patologica che sovente tornerà bene dissipare mediante l'uso del carbonato calcico; ed accordiamo che, giusta la mente dell'autore faccia bene sempre la poca cosa di surcarbonato calcico esistente nelle acque potabili, aggiustandoci qui a consentire esserci sempre una piccola acidità *delle prime vie* che giovi togliere con l'acqua; ma nessuno poi negherà esserci un'altra agrezza fisiologica, che non bisogna spegnere; la quale non solo è utile, ma necessaria, indispensabile nell' atto digestivo. Ognuno intende che noi qui alludiamo agli acidi che gemono dalle membrane dello stomaco, stante la presenza degli alimenti, e che sono, congiuntamente ad altri mezzi, destinati ad operare la soluzione degli alimenti stessi, ed a recarli in quella condizione che diciam chimo. Ora se gli alimenti saranno apparecchiati con un'acqua, quali sarebbono le artesiane nostre, eziandio feltrate, la quale contenga una troppo abbondevole quantità di carbonato calcico, addiverrà che trovandosene copia negli alimenti, entrato nello stomaco, esso neutralizzerà quegli acidi, od una soperchia

quantità degli stessi, togliendoli all'ufficio fisiologico che deggiono adempiere, cioè di sciogliere gli alimenti solidi, e ne conseguiteranno quindi pessime digestioni, e tutti quegli altri sconcerti che derivano dalle mal compiute digestioni. Si aggiunga che per estimare i sinistri effetti procedenti dal sale calcico nella prefata circostanza, non dobbiamo guardare alla sola quantità che naturalmente esiste in un dato peso di acqua, soprattutto allorchè si tratta degli alimenti, che nell' acqua medesima si cuocono, cioè nell' apprestamento de' brodi e delle carni, legumi ed erbe lessate, o che si cuocono a umido. Quivi avviene una evaporazione più o meno grande, la quale induce la necessità d' iterare più e più volte l' aggiunta di nuova acqua, sicchè quivi si riconcentra grandemente, e quindi l' adunamento del sale calcico si fa in quantità notevole, e tanto da riuscire nocivo efficacemente, qualora l' acqua in istato naturale ne contenga dose eccessiva, siccome è nelle acque artesiane eziandio feltrate nelle condizioni più favorevoli.

Non si dovendo per noi in questo scritto pretermettere nessuna di quelle condizioni che si richieggono, giusta il Dupasquier, in ogni acqua, affinchè riesca buona acqua potabile, dobbiamo ricordare eziandio il cloruro sodico, o sale di cucina, il quale manca al tutto nelle acque de' nostri pozzi. E sì l' autore soprammentovato mette non lieve importanza nelle buone prerogative conferite alle acque da questo sale, *il quale*, dice, *entra nella preparazione di tutti gli alimenti, e la cui utilità, come eccitante la digestione, è convalidata dalla esperienza giornaliera. Laonde, qualora il sal marino s' incontri nelle acque potabili in giusta proporzione, esso concorre a renderle digestive senza parteciparvi giammai qualità nocenti* (1). Sicchè l' acqua de' nostri pozzi artesiani, qualunque sia l' attributo che noi pigliamo a considerare, anche l' ultimo da aversi in conto, si mostra sempre cattiva acqua e manchevole a confronto delle più generalmente possedute e diffuse acque potabili.

Ma se l' acqua de' nostri pozzi, quale esce, è esclusa assolutamente dalle acque potabili per l' abbondevole materia organica, e pel ferro ch' essa contiene; se torna cattiva acqua per la soperchia quantità del surcarbonato che l' accompagna (2), e cattiva altresì giusta il Dupasquier, perchè priva di

(1) Vegg. Op. citat., pag. 92.

(2) *Fra le prime qualità delle acque potabili*, dice il Girardin (*Leçons de chimie élémentaire*, pag. 43, 44) . . . . *una è che conservino la trasparenza durante l' ebullizione*, e noi abbiam veduto che le nostre acque artesiane non la conservano, ancorchè feltrate.

sal marino; torna finalmente la più strana eccezione delle acque potabili, perchè acqua alcalina. E non si creda che sia dir poco quando si dice che un'acqua, la quale si vorrebbe destinare agli usi della vita e delle arti, è un'acqua alcalina. Si dichiara un attributo che spetta unicamente ad una particolare categoria di acque minerali, e non mai alle buone acque potabili, le quali deggiono essere neutre, come sono neutre le acque potabili che possediamo, e come sono neutre tutte le acque che sopperiscono a' bisogni delle popolazioni in ogni parte per noi conosciuta dell'Europa, anzi del mondo intero. Ci sarà forse qualche infelice popolo, il quale sarà costretto a bere ed a valersi di un'acqua alcalina, ma noi confessiamo ingenuamente d'ignorare quale sia per essere questo popolo, da che ovunque veggiamo le acque che si beono essere neutre, e niun popolo troveremo certo, il quale, possedendo un'acqua neutra, faccia di adoperarsi per iscambiarla in un'acqua alcalina. Questa neutralità dell'acque potabili consiste in ciò: che quella minuta proporzione di sali alcalini, ch'è generalmente consentito esserci nelle acque potabili, affinchè posseggano le qualità volute, deggiono essere saturati dagli acidi forti in condizione neutra, sicchè più non appajano le qualità alcaline. Ma nell'acqua de' nostri pozzi vi ha la soda saturata dal gas acido carbonico, ch'è acido debolissimo, onde lascia tutta intera la manifestazione delle qualità alcaline, quindi l'acqua nostra è acqua alcalina, e perciò solo da rigettarsi.

Se questa carta fosse unicamente indiritta a' chimici, non avrebbe d'uopo della particolareggiata specificazione circa la neutralità dell'acque potabili data fin qui; nè ci saria mestieri adesso di ricordare non esservi via di feltrazione alcuna nè altro modo artificiale che valga a togliere dalle acque artesiane questo alcali, che le scaccia dal novero delle vere e buone acque potabili. In fatti quest'alcali, per la invariabile sua solubilità tanto in condizione di surcarbonato che di carbonato semplice, rimane sempre e costantemente nell'acqua per quantunque sia il tempo che si lasci al libero contatto dell'aria, e qualunque sia per essere il mezzo adoperato di feltrazione, come ce 'l comprova l'acqua del primo sperimento di feltrazione, se il chimico avesse mestieri di sperienza per questo fatto che il lume infallibile della scienza il costringe antivedere. Noi adunque dichiariamo che, quando bene co' mezzi artificiali, cui si vuole ricorrere, si pervenga (che non è difficile) a spogliare le acque de' nostri pozzi artesiani di tutto il ferro, di tutta la materia organica azotata e di una certa quantità del carbonato calcico che contengono, esse rimangono tuttavia acque alcaline, e perciò solo da ribut-

tarsi e da non essere giammai scambiate colle acque neutre che possediamo da tanti secoli, e che ci ricordano anche oggigiorno una delle sapienti e provvide instituzioni de' padri nostri. In fatti, se una infelice popolazione non avesse altra acqua per dissetarsi e per sopperire a' bisogni tutti della vita che una somiglievole acqua alcalina, com' è l' artesiana nostra, essa farebbe caldi voti per iscambiarla in un' acqua neutra, e terrebbe memorabile quel giorno in che fosse provveduta e l'acqua sua scambiata: perciocchè il provvedere una popolazione di buone acque potabili fu estimato ovunque e sempre tale atto di cittadina carità da doversi tener viva eziandio co' monumenti la ricordanza di que' pietosi che la provvidero, acciocchè durasse eterna nella memoria de' posteri la gratitudine pel segnalato beneficio. Laonde cui sta a cuore sì geloso e difficile argomento niente dee pretermettere di quanto fa mestieri per chiarire debitamente il pubblico circa le ree qualità dell'acqua che gli è proposta, affinchè a nessuno accaggia che, in iscambio di meritarsi la lode e la riconoscenza degli avvenire, non ne avesse il biasimo, il disprezzo, l' ignominia.

(Estratta dal fascicolo XI. del T. II. della Raccolta fisico-chimica italiana, Venezia 1847).

tarsi e da non essere giammai scambiate colle acque neutre che possediamo da tanti secoli, e che ci ricordano anche oggigiorno una delle sapienti e provvide instituzioni de' padri nostri. In fatti, se una infelice popolazione non avesse altra acqua per dissetarsi e per sopperire a' bisogni tutti della vita che una somiglievole acqua alcalina, com' è l' artesiana nostra, essa farebbe caldi voti per iscambiarla in un' acqua neutra, e terrebbe memorabile quel giorno in che fosse provveduta e l'acqua sua scambiata: perciocchè il provvedere una popolazione di buone acque potabili fu estimato ovunque e sempre tale atto di cittadina carità da doversi tener viva eziandio co' monumenti la ricordanza di que' pietosi che la provvidero, acciocchè durasse eterna nella memoria de' posteri la gratitudine pel segnalato beneficio. Laonde cui sta a cuore sì geloso e difficile argomento niente dee pretermettere di quanto fa mestieri per chiarire debitamente il pubblico circa le ree qualità dell'acqua che gli è proposta, affinchè a nessuno accaggia che, in iscambio di meritarsi la lode e la riconoscenza degli avvenire, non ne avesse il biasimo, il disprezzo, l' ignominia.

(Estratta dal fascicolo XI. del T. II. della Raccolta fisico-chimico italiana, Venezia 1847).